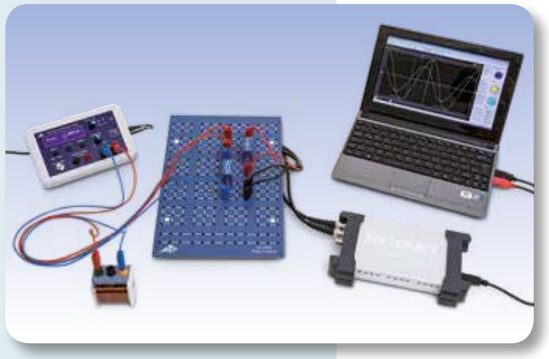
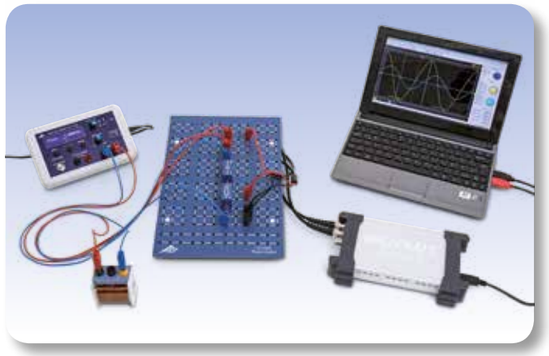
AC DİRENCİ





DENEY PROSEDÜRLERİ

- **Frekansın fonksiyonu olarak kapasitif ve endüktif reaktansların seri ve paralel bağlantılarının empedanslarını belirleyin**
- **Endüktans ve kapasitansın fonksiyonu olarak rezonans frekansını belirleyin**
- **Rezonans frekansında gerilim ve akım arasındaki evre kaymalarındaki değişiklikleri gözlemleyin**

AMAÇ

Endüktif ve kapasitif reaktanslı bir devrede empedansın belirlenmesi

ÖZET

Endüktif ve kapasitif reaktanslı AC devreler rezonans (sesi yansıtan) özellik sergilerler. Rezonans frekansında endüktif ve kapasitif reaktansın seri bağlantısının empedansı sıfırken, paralel bağlantının empedansı sonsuzdur. Bu deneyde osiloskop ve 50 Hz ve 20,000 Hz arasında gerilim üreten fonksiyon jeneratörü yardımıyla bu olgu incelenir.

GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Bileşenler için Fişli Pano	1012902
1	Kapasite	1012955
1	Kapasite	1012946
1	Transformatör Bobinleri S Dönüş sayısı 600	1001000
1	Transformatör Bobinleri S Dönüş sayısı 1200	1001002
1	Rezistans 10 Ω	1012904
1	Fonksiyon Jeneratörü FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	1009957 veya
	Fonksiyon Jeneratörü FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	1009956
1	USB Osiloskop 2x50 MHz	1017264
2	HF kablosu, BNC/4 mm soket	1002748
1	Takım 15 deney kablosu, 75 cm 1 mm^2	1002840

TEMEL İLKELER

Bir AC devresinin akımının frekansı arttıkça kapasitif reaktans düşerken endüktif reaktans da artar. Bu sebeple kapasitif ve endüktif reaktansların seri ve paralel bağlantıları rezonans özellik sergiler. Burada rezonant devresi, akımı ve kapasitans ve endüktans arasında ileri geri salınım yapan geriliminden bahsedilebilir. Ek ohm direnci bu salınımları azaltır.

2

Seri ve paralel bağlantılar için hesaplamaları kolaylaştırmak adına, endüktanslar L aşağıdaki karmaşık reaktansa atanır:

(1) $$X_L = i \cdot 2\pi \cdot f \cdot L$$

f: Alternatif akım sıklığı

Bununla birlikte, kapasitans C aşağıdaki karmaşık reaktansa atanır:

(2) $$X_C = \frac{1}{i \cdot 2\pi \cdot f \cdot C}$$

Böylece ohm direnci olmayan seri bağlantıların toplam empedansı:

(3) $$Z_S = i \cdot \left(2\pi \cdot f \cdot L - \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \right),$$

Buna karşılık paralel bağlantılar için durum:

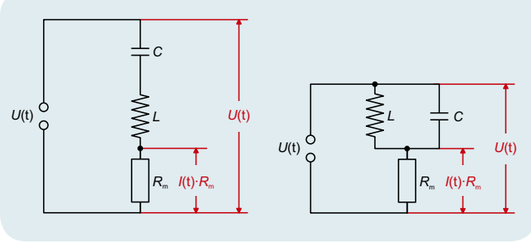
(4) $$\frac{1}{Z_P} = -i \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L} - 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \right)$$

Rezonant frekansında

(5) $$f_r = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

Bu sebeple endüktif ve kapasitif reaktanslar içeren seri bağlantıların empedansı Z_S ortadan kalkar, yani her iki reaktansın karşısındaki gerilim her zıt hem de eşittir. Buna karşın paralel bağlantıların empedansının değeri Z_P sonsuz olur, yani her bir akım zıt ve eşittir. Rezonans frekansında gerilim ve akım arasındaki evre kaymasının işareti değişir.

Bu deneyde rezonans devreler kapasitörlere ve endüktörlere paralel ve seri bağlantılı olarak kurulmuştur. Ayarlanabilir frekansta ve büyüklükteki fonksiyon jeneratörü gerilim kaynağı görevi görür. Osiloskop da frekansın fonksiyonu olarak akım ve gerilimi ölçmek için kullanılır. Gerilim U ve akım I osiloskop üzerinde gösterilir; I küçük yük direnci karşısındaki voltaj düşüşüne karşılık gelir.



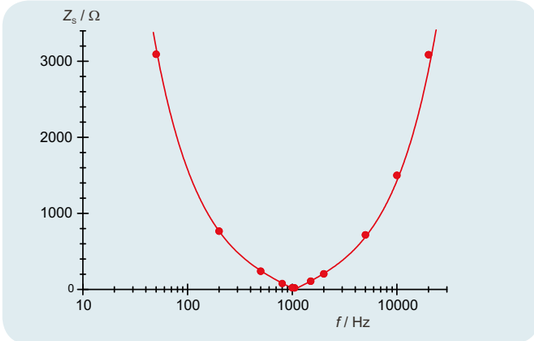
Şekil 1: Seri bağlantılar için ölçümler.

Şekil 2: Paralel bağlantılar için ölçümler.

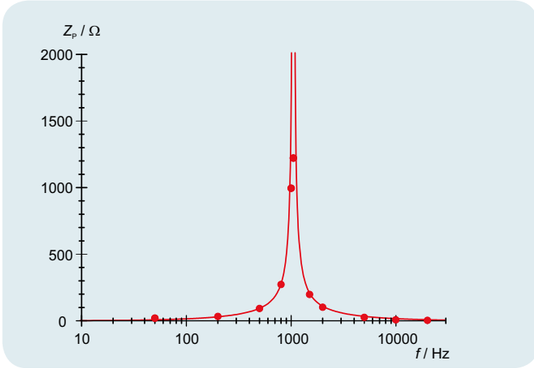
DEĞERLENDİRME

I_0 ve U_0 büyüklüklerinin yanı sıra her frekans f için evre kayması φ osiloskop sayesinde okunur. Okumalar toplam empedansı hesaplamak için kullanılır:

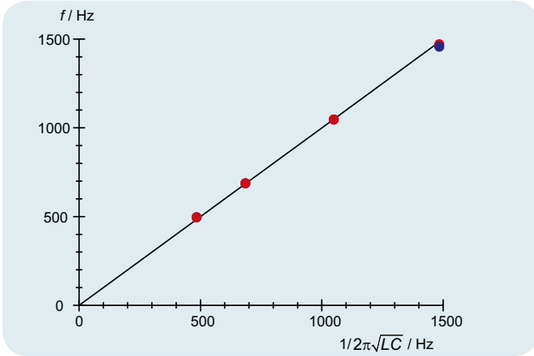
$$Z_0 = \frac{U_0}{I_0}$$



Şekil 3: Frekansın fonksiyonu olarak seri bağlantıların empedansı.



Şekil 4: Frekansın fonksiyonu olarak paralel bağlantıların empedansı.



Şekil 5: Seri bağlantılar (kırmızı) ve paralel bağlantılar (mavi) için ölçülmüş ve hesaplanmış rezonant frekanslarının karşılaştırılması.